

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 773. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 45. 1904.

Die marokkanische Heuschrecke *(Stauronotus maroccanus Thunb.)*.

Von Professor KARL SAJÓ.
Mit acht Abbildungen.

I.

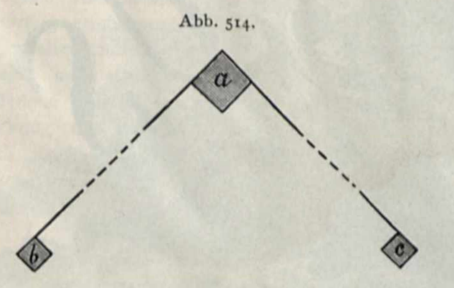
Bereits im Jahre 1903 sind Nachrichten eingelangt, die aus verschiedenen Theilen der Erde über Vermehrung der Heuschrecken berichten. Neuestens scheint besonders in den ostindischen Gebieten die Heuschreckenplage drohend aufgetreten zu sein. Auch in den centralen Ebenen Ungarns ist, nach mehr als zehnjähriger Bescheidenheit, die marokkanische Heuschrecke *(Stauronotus maroccanus Thunb.)* wieder in eine Aufsehen erregende Rolle getreten.

Die Heuschreckenplage gehört übrigens zu den Schadenfällen, welche wir, die wir inmitten einer intensiven Bodencultur leben, nur höchst selten, in ihrer vollen Wucht wohl niemals, mit eigenen Augen schauen können. Sie gehört aber dennoch zu den Erscheinungen, die Jedermann von Kindesbeinen an, wenigstens dem Namen, theilweise auch der Beschreibung nach, kennen lernt, weil eben schon die Bibel sie unter die ägyptischen Plagen einreiht, und diese pünktlich aufzuzählen, gehört ja mit zum Stolze jedes guten Schülers. Und so oft wir hinausgehen in Wald und Feld und sehen das springende Volk, gross und klein, mit schlankem Körper und hüpfendem Bein, da erinnern wir uns immer an die Worte des zweiten Buches Mosis.

Man kann nicht genau wissen, auf welche Heuschrecken-Art sich die biblischen Worte beziehen. Man nimmt meistens an, dass es sich dabei um die grosse ägyptische Wanderheuschrecke *(Acridium aegypticum)* handelt, was zwar möglich, jedoch durchaus nicht gewiss ist. Thatsache ist nämlich, dass die sogenannten „Heuschreckenjahre“ nicht nur einer einzigen Art, sondern meistens der ganzen Familie und sogar verwandten Familien der Ordnung der Orthopteren günstig sind. Und in solchen Jahren sieht man nicht nur die verschiedensten Schrecken-Arten, sondern mitunter auch die Grillen in abnorm grosser Menge sich entwickeln. Auch im nördlichen Afrika giebt es mehrere Heuschrecken-Arten, die mitunter massenhaft erscheinen, und da sie sich alle von Pflanzenlaub nähren, so können sie auch alle schädlich werden. Die in den letzten Jahrzehnten in Nordafrika vorgekommenen Heuschreckenplagen bezogen sich hauptsächlich auf eine kleine Species, nämlich die marokkanische Heuschrecke *(Stauronotus maroccanus Thunb. = St. cruciatus Charp.)*, welche der französischen Regierung in Algier und der englischen auf der Insel Cypern sehr viel Kosten und Mühe verursacht hat. Die unlängst in einigen Gebieten

Ungarns eingetretene Panik hat merkwürdigerweise ebendiese afrikanische Species als Urheberin gehabt. Und so ist es wohl möglich, dass auch im grauen Alterthume diese kleine Form die

Abb. 514.



Grundriss der Aufstellung der „cyprischen Wände“.

grössten Verwüstungen angerichtet hat, oder wenigstens mit den grösseren Formen in Gesellschaft aufgetreten ist. Laien pflegen jedoch immer nur die grossen Formen zu beachten, wenn diese auch nur in der Minderzahl vertreten sind. Die kleineren Arten halten nämlich die nicht Fachkundigen nur für Junge der grossen Species, selbst dann, wenn die kleinen Arten schon vollkommen entwickelte Flügel besitzen.

Ob in weit entfernter Vergangenheit bei den chronistisch verzeichneten Heuschreckenplagen, also auch bei der biblischen in Aegypten, *Stauronotus maroccanus* mitgewirkt hat, ist aus der heutigen normalen Fauna des betreffenden Landes sehr schwer zu beurtheilen. Denn gerade diese Schrecken-Art tritt mitunter in ungeheuren Massen in solchen Ländern auf, wo sie sonst in der Regel überhaupt nicht vertreten zu sein pflegt. Das geschah denn auch vor nicht langer Zeit in, Ungarn, obwohl vorher in der äusserst reichen aus Ungarn stammenden Insectensammlung des Nationalmuseums zu Budapest gerade von *Stauronotus maroccanus* kein einziges ungarisches Exemplar vorhanden war und auch kein einziger in- oder ausländischer Entomolog jemals vorher diese Species in Ungarn gefunden hatte. Die Plage ist vollkommen unerwartet aufgetreten, und die Art selbst scheint nach einigen Jahren wieder ganz verschwunden zu sein, um neuestens wieder Aufsehen zu erregen. Da ich seinerzeit bei den Bekämpfungsarbeiten gegen die marokkanische Schrecke viel zu thun und somit Gelegenheit hatte, die Lebensweise der Art Jahre hindurch genau zu beobachten, möchte ich hier die wichtigeren Reminiscenzen auf diesem Gebiete mittheilen.

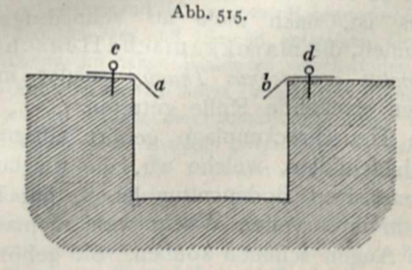
Bevor ich jedoch auf meine eigenen Erfahrungen übergehe, will ich vorhergehende Ereignisse anderer Länder Revue passiren lassen. Auf der Insel Cypern hauste in den 70er Jahren und auch vorher die marokkanische Heuschrecke in so überschwenglichen Mengen, dass im Jahre 1881 die Bevölkerung, welche auf die Bodenproducte angewiesen war, an den Bettelstab kam und auswandern wollte. Die türkischen Behörden liessen zwar Verordnungen ergehen, welche das Sammeln der Eierkapseln befahlen. Es wurde auch verordnet, dass die betreffenden Gegenden gewisse Mengen von Eierkapseln in die staatlichen Magazine einliefern sollten. Aber alle diese Maassregeln blieben doch nur auf dem Papiere und hatten keinen bemerkbaren Erfolg. Das ist übrigens auch leicht zu erklären, wenn man bedenkt, dass man sich durch Zahlung bestimmter Summen von diesen Pflichten befreien konnte.

Vielleicht war diese Heuschreckenplage und die in deren Folge eingetretene Verarmung und Hungersnoth ein bedeutender Factor bei dem Entschlusse der türkischen Regierung, die Insel Cypern an England abzutreten. In die Politik spielen also, wie man sieht, die Heuschrecken ebenfalls hinein. Sie thaten es ja schon im Alterthum; denn das politische Verhältniss zwischen den Juden und dem Pharao wurde ja, laut Aussage der Bibel, durch diese wandernden Springfüsse in nicht unbedeutendem Maasse beeinflusst.

Sobald sich England der Insel Cypern bemächtigt hatte, wurden auch gleich Schritte gethan, um der Insectenplage zu steuern. Ingenieur Brown wurde mit den erforderlichen Studien und Arbeiten betraut; er lehnte sich an ein schon früher von dem cyprischen Grundbesitzer Richard Mattei mit Erfolg versuchtes Verfahren an, welches er selbst noch weiter vervollkommnete.

Dieses Verfahren bestand darin, dass auf den mit *Stauronotus maroccanus* behafteten Gebieten 85 cm breite und 50 m lange Leinwandstreifen mit Hilfe von Pfählen senkrecht so ausgespannt wurden, dass sie riesig langen, Zickzacklinien bildenden spanischen Wänden glichen. In den Innenwinkeln dieser leinenen Wände wurden Gruben gegraben und die noch jungen, nicht flüggen Heuschrecken in diese Gruben getrieben. Es musste freilich dafür gesorgt werden, dass die Thiere nicht über die Leinwand hinüber-

Abb. 515.



Senkrechter Durchschnitt einer Heuschreckengrube.

kriechen konnten; zu diesem Zwecke wurden am oberen Saume der „cyprischen Wände“ (diesen Namen hat man für die Geräthe adoptirt) 10 cm breite Streifen aus glatter Wachsleinwand angebracht. Wenn auch die Schrecken an der Leinwand selbst hinaufzukriechen im Stande

waren, auf der Wachsleinwand war ihnen ein Weiterwandern unmöglich, weil ihre Füsse ausglitten. Um die Glätte der Wachsleinwand zu erhalten, wurde sie bei jedesmaliger Aufstellung von neuem mit Oel bestrichen.

Um die Sache noch klarer zu machen, will ich einige Abbildungen geben, welche ich einem von mir geschriebenen und vom Königlich Ungarischen Ackerbau-Ministerium herausgegebenen Werke entlehne. In dieser Arbeit habe ich die in Ungarn 1888 bis 1890 stattgefundenen Ereignisse beschrieben.

Abbildung 514 zeigt uns den Grundriss der Aufstellung der cyprischen Wände. Bei *a* (im Innenwinkel), sowie bei *b* und *c* (an den äusseren Enden der Wände) sind die Gruben angelegt, welche etwa 1 m tief und, je nach der Menge und Grösse der Heuschrecken, 1,5—2 m breit, mitunter auch noch grösser, gegraben werden.

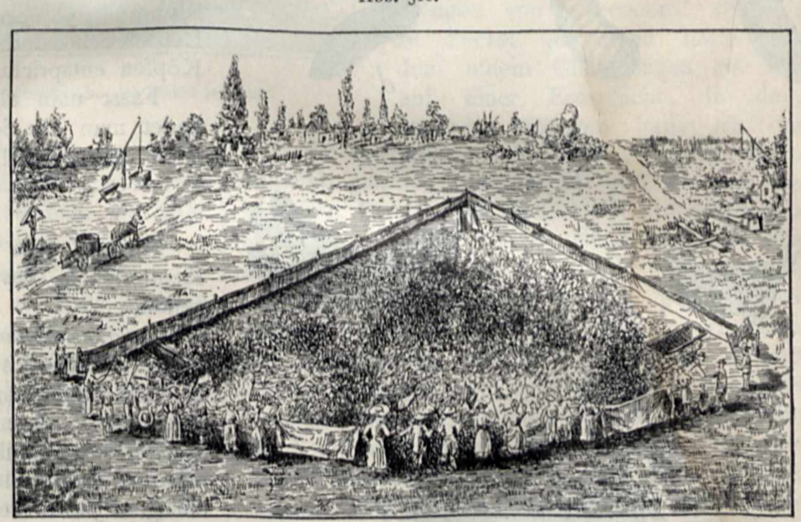
In Abbildung 515 sehen wir den senkrechten Durchschnitt einer Grube. Wie man bemerken kann, ist die Grube zugleich eine Falle, weil ihr oberer Rand ringsherum mit winkelig gebogenen Blechplatten *(a, b)* bedeckt ist, deren innerer Theil über den Grubenrand hinübergreift und sich einwärts, gegen das Innere der Grube abwärts biegt. Mittels starker Eisenstifte *(c, d)* sind diese Blechplatten so befestigt, dass sie knapp an der Erdoberfläche anliegen und unter ihnen kein freier Raum bleibt. Die Heuschrecken fallen also, wenn sie gegen die Grube getrieben werden, in diese hinein, vermögen jedoch nicht wieder hinaus zu kommen, weil sie sich auf der glatten Unterseite der Blechplatten nicht festhalten können.

Das Treiben selbst ist in der Abbildung 516 veranschaulicht. Ich muss jedoch bemerken, dass hier schon das Ende des Triebes dargestellt ist, der Zeitpunkt nämlich, wo die Treiber bereits zu den cyprischen Wänden gelangt und die Schrecken in dem Winkel, den die beiden Wände bilden, eingeschlossen sind. Der Trieb beginnt nämlich oft hundert und mehr Schritte von den cyprischen Wänden und wird so geleitet, dass die Thiere in den dreieckigen Raum wandern müssen.

Wir werden uns vielleicht einen Begriff von der Heuschreckenmenge auf Cypern verschaffen können, wenn wir bedenken, dass Ingenieur Brown die Arbeiten dort mit 11000 „Wänden“ begann, deren jede 50 m lang war. Das ergiebt eine Gesammtlänge von 550 km. Die Treiber, zusammen rund 2000 Mann, waren in Gruppen von 15 bis 20 Mann getheilt, und jeder Gruppe waren 30 Leinwandstreifen von je 50 m zum Gebrauche übergeben. Jede Gruppe hatte einen Hauptarbeiter; mehrere Gruppen waren einem Aufseher zu Fusse und diese wieder Aufsehern zu Pferde untergeordnet. Jedem der letzteren war ein Rechnungsführer beigesellt, welcher die Namen der thätigen Arbeiter buchte und die Tagelöhne auszahlte. Die Gesammtauslagen beliefen sich von 1882 bis 1887 auf 1130000 Mark. Diese Kosten scheinen für den ersten Augenblick übermässig hoch zu sein. Wenn man jedoch bedenkt, dass die Insel in normalen Jahren bloss an Getreide und Baumwolle Producte im Werthe von 1600000 Mark erzeugt, ferner, dass diese Producte schon von 1884, also vom dritten Jahre der Bekämpfungsarbeiten an vollkommen geschützt waren, so muss zugegeben werden, dass jene Kosten überreiche Früchte trugen. Nachdem das Gros der Heuschrecken ausgerottet war, genügte in der Folge eine Art von Ueberwachung, die darin bestand, dass an Stellen, wo sich neue Colonien von *Stauronotus maroccanus* zeigten, diese noch im ganz jungen Alter der Larven vernichtet wurden. Dieses Ueberwachen kostete jährlich nicht mehr als 72000 Mark, also nicht mehr als $4^1/_2$ Procent des Werthes der gefährdeten Producte. Und wenn man Güter mit einem Opfer von $4^1/_2$ Procent ihres Werthes vom sicheren Verderben retten kann, so hat man jedenfalls ein ausgezeichnetes Geschäft gemacht.

Fast gleichzeitig mit dem Auftreten dieses Orthopterons in Ungarn war dessen Vermehrung

Abb. 516.



Die marokkanischen Heuschrecken werden in den durch die cyprischen Wände gebildeten Winkel getrieben. (Ende des Triebes.)

in Algier zu einer höchst gefährlichen Stufe gelangt, und bereits im Bekämpfungsjahre*) 1888/89 mussten den betroffenen Bewohnern an Hilfsmitteln über 9 Millionen Francs bewilligt werden.

Künckel d'Herculais, welcher mit den Arbeiten in Algier seitens der französischen Regierung betraut worden war, besorgte zunächst die nöthigen cyprischen Wände, von welchen im März 1889 bereits 6000 Stück (mit einer Gesammtlänge von 300 km) bereit standen. Ausserdem standen 100 000 Pfähle zum Aufstellen der Wände und 60 000 Stück Blechplatten zur Bekleidung der Ränder der Gruben, in welche man die Heuschrecken treibt, zur Verfügung. Noch während des Winters 1888/89 wurden die Stellen, wo die Weibchen ihre Eier abgelegt hatten, möglichst genau ermittelt und auf den Landkarten verzeichnet. Sie umfassten ein Gesammtareal von etwa 150 000 bis 200 000 ha. Die betreffende Bevölkerung wurde zum Sammeln der Eierkapseln aufgefordert und für je 10 Liter eine Belohnung von 75 Centimes ausgesetzt. Trotz dieses geringen Lohnes mussten für die eingelieferten Eier nicht weniger als 800 000 Francs ausgezahlt werden. Eine einfache Berechnung zeigt uns, dass dieser Lohnsumme 10,666 qm Eierkapseln entsprechen!

Abb. 517.

a b c d e f

Entwickelung der marokkanischen Heuschrecke (*Stauronotus maroccanus*).
a Eierkapsel, geschlossen; *b* dieselbe, geöffnet; *c* Ei; *d* Embryo; *e*, *f* Jugendstadien; unten das flügge Insect.

*) Das „Bekämpfungsjahr" wird vom Herbst bis zum Herbst des folgenden Kalenderjahres gerechnet.

Im Frühjahre und während des Sommers 1889 wurden die Larven und Nymphen mit grosser Energie vernichtet; die Kosten dieser Arbeiten allein beliefen sich im genannten Jahre auf beinahe 2 Millionen Francs. Die am meisten gefährdeten Gebiete befanden sich in den Départements Algier und Constantine. Als das Hauptnest und als Mittelpunkt der Infection erkannte man die Gemeinde Teniet-el-Haad im Département Algier. Hier wurden cyprische Wände mit einer Gesammtlänge von 75 km in Gebrauch genommen. In dieser einzigen Gemeinde wurden *Stauronotus*-Larven und -Nymphen, die einen Raum von 36,000 qm füllten, vernichtet, was einer Heuschrecken-Individuenzahl von 145 Milliarden Köpfen entspricht.

Fasst man alle diese Daten zusammen, so findet man die Schilderung der Bibel durchaus nicht übertrieben!

II.

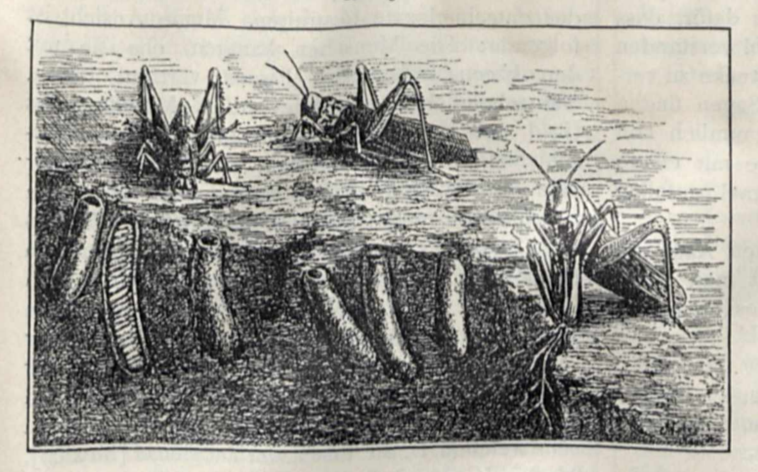
Ich will nun auf die Lebensweise und die Kennzeichen unserer Heuschrecken-Art übergehen.

Stauronotus maroccanus ist an und für sich ein wenig auffallendes Geschöpf. Wer dieses Thier in einer Sammlung sieht, würde kaum auf den Gedanken kommen, dass es ganze Gegenden dem Hungertode zuführen und Bodenproducte im Werthe von vielen Millionen Mark in einem einzigen Jahre verschlingen kann. Sobald wir von Heuschreckenplage hören, denken wir unwillkürlich sogleich an die grosse Wanderheuschrecke, deren robuster Bau schon auf einen kräftigen Appetit zu deuten scheint. Und mit diesem Riesen unter den Langbeinen verglichen, ist die marokkanische Heuschrecke, von welcher die Weibchen nur 2—3,3 cm, die Männchen sogar nur 1,8—2,8 cm lang sind, eigentlich ein Zwerg zu nennen. Auch die Farbe, eine lichtbraune Grundfärbung mit dunklen Flecken, ist gar nicht auffallend. Hinter dem Kopfe, auf dem Thorax, befinden sich zwei lichtgelbe Linien, welche ein X bilden. Die Unterflügel sind durchsichtig und vollkommen ungefärbt. Das flügge Insect ist in Abbildung 517 unten zu sehen.

Die Eier (Abb. 517, *c*) werden in die Erde gelegt und zwar mit den Seiten an und über einander liegend. Die unmittelbar am Gelege befindliche Erde ist zusammengeklebt und bildet mit den Eiern einen Cocon, von welchem in Abbildung 517 bei *a* die Aussenseite, bei *b* das Innere mit den schräg über einander liegenden Eiern dargestellt ist. Dieser Cocon, welchen

man auch Eierkapsel nennt, ist unten gebogen. Diese gebogenen, mit fester Erdhülle umgebenen cylindrischen Eierkapseln sind in dem Boden so angebracht, dass ihr oberer Rand bis zur

Abb. 518.



Eierkapseln der marokkanischen Heuschrecke, im Boden lagernd.

Bodenoberfläche hinaufreicht (Abb. 518). Die Eier reichen nicht bis zum oberen Rande der Röhre; der oberste Raum ist vielmehr mit einer schaumigen Masse ausgefüllt, welche im Aussehen an Schaumzuckerbäckereien erinnert.

In Abbildung 519 sehen wir eine Gruppe aus der Erde genommener Eierkapseln. Die fadenförmigen Anhängsel sind Graswurzeln, welche der Erdhülle anhaften. In jeder Kapsel sind etwa 30—35 Eier enthalten.

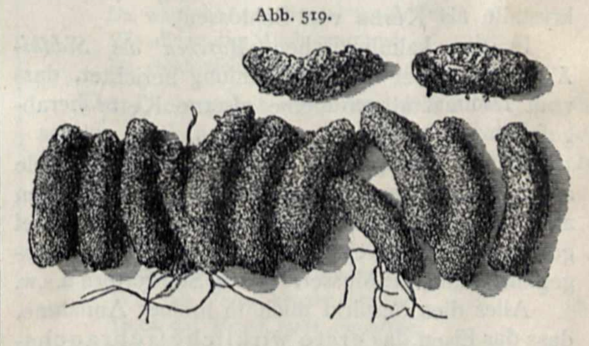
Ich will übrigens bemerken, dass die Gelege der meisten Acridiodeen, also der Gattungen *Oedipoda*, *Caloptenus*, *Stenobothrus* u. s. w., ebenfalls nach diesem Typus ausgebildet sind.

Das Ablegen der Eier beginnt in Ungarn im Monate Juli, etwa vier Wochen nach dem Flüggewerden, und dauert auch noch im August fort. Ich habe in Szegedin sogar im September noch Weibchen gefunden, die im Begriffe waren, Eier zu legen; dies gehört jedoch schon zu den Ausnahmefällen.

Die Eier überwintern im Boden, und in der ersten Maihälfte des folgenden Jahres beginnen die kleinen Larven, die noch keine Spur von Flügelansätzen haben, zu erscheinen. Das Auskriechen ist recht interessant. Die Frühlingswärme dringt stufenweise in die tieferen Bodenschichten ein, und somit werden auch zuerst die obersten Eier des Eiercocons intensiv erwärmt. Eine natürliche Folge davon ist, dass aus den obersten Eiern die Larven zuerst erscheinen und aus den untersten zuletzt; der Vorgang spielt sich also in der grössten Ordnung ab, so dass im Gelege kein Drängen und kein Tumult entsteht, weil die successiv erscheinenden Larven immer nach oben einen freien Weg haben. Die aus der obersten Eierschicht kommenden Larven müssen allerdings die schaumartige Masse, die den Randtheil des Kapselcylinders ausfüllt, durchbrechen. Das ist ihnen aber eine leichte Sache, weil die Schaummasse durch die Frühlingsfeuchtigkeit erweicht ist; und wäre dies auch nicht der Fall, so könnten sie sich trotzdem leicht hindurchnagen. Die winzigen Thiere kriechen aus ihrer cylindrischen Wiege wie die Rauchfangkehrer aus einem Schornstein heraus. In Abbildung 517 sehen wir bei *c* ein Ei, bei *d* einen Embryo, bei *e* und *f* zwei Jugendstadien abgebildet.

Im Jahre 1889 habe ich mit den auskriechenden Jungen einen interessanten Versuch gemacht. Ich gab in zwei Glasbehälter gleiche Mengen von Eiercocons, die ich zu Péczel gesammelt hatte. In dem einem Glase lagen sie frei auf einer Erdschicht, in dem anderen hingegen hatte ich die Kapseln mit einer 3 cm hohen Schicht Erde bedeckt, um zu erfahren, ob und wie sich die Lärvchen durch diese Erdschicht emporarbeiten würden. Es ergab sich in der Folge, dass das Glas, welches die nicht mit Erde bedeckten Kapseln enthielt, während des Auskriechens jeden Morgen mit zahlreichen hüpfenden und kriechenden Stauronoten bevölkert war; im anderen Zwinger hingegen, welcher die mit Erde bedeckte Brut enthielt, vermochten die zarten Larven nicht, durch die über ihnen lagernde (obwohl nur 3 cm starke) Erdschicht sich einen Weg nach oben zu bahnen. Sie kamen zwar aus den Eierkapseln und man sah durch die Glaswand, wie sie sich anstrengten, emporzugelangen, aber ihre Anstrengung war erfolglos. Dieser Versuch bewies die grosse Wichtigkeit des Unterpflügens der Eierkapseln, welche Bekämpfungsweise in der Folge nicht nur gegen die marokkanische Heuschrecke, sondern auch gegen andere Acridiodeen angewendet wurde. (Fortsetzung folgt.)

Abb. 519.



Eierkapseln der marokkanischen Heuschrecke, aus der Erde herausgenommen.

Zur Urgeschichte des Eisens.

Von Otto Vogel in Düsseldorf.

(Schluss von Seite 693.)

Der Umstand, dass bisher in der Neuen Welt viel mehr Meteoreisen gefunden worden ist, als in der Alten Welt, spricht offenbar dafür, dass die ehemaligen Culturvölker recht wohl verstanden haben, diese Metallmassen für ihre Zwecke zu verarbeiten. Auch in manchen alten Sagen finden wir Anklänge hieran. So wird bekanntlich von Attila und Timur erzählt, dass sie mit einem Schwert kämpften, das vom Himmel gefallen war, u. s. w.

In der schon mehrfach erwähnten *Kalewala* findet sich u. a. folgende Stelle. Als man einen grossen Hecht schlachten will, fehlt es an einem Messer, und der Sohn der Sonne

„Redet Worte solcher Weise:
»Gern möcht' ich den Hecht zerspalten,
Möcht' ich in die Hand ihn nehmen,
Hätt' ich nur ein grosses Messer,
Hätte ich ein starkes Eisen.«"

Kaum aber hatte er diesen Wunsch ausgesprochen, sieh da

„Fiel ein Messer von dem Himmel,
Aus den Wolken fiel ein Eisen,
Goldenköpfig, silberschneidig,
Fiel zum Gurt des Sonnensohnes."

Ich glaube, wir dürfen hierin ebensowenig wie in den Eisenschlossen, von denen früher die Rede war, ein Spiel der dichterischen Phantasie erblicken; wir müssen uns den Dichter jener uralten heidnischen Runen vielmehr als einen Mann mit ausserordentlich scharfer Beobachtungsgabe vorstellen. Warum? Auch hier finden wir wieder den Beleg in der Wiener Meteoritensammlung, und zwar sowohl für das goldenköpfige, silberschneidige Messer (Anlauffarben) wie auch für den Eisenhagel (Markasitkrystalle als Kerne von Schlossen).

In den kalmückischen *Märchen des Siddhi-Kür* wird in der dritten Erzählung berichtet, dass vom Himmel klirrend eine eiserne Kette herabgefallen sei.

Diesen Beispielen liessen sich noch viele andere hinzufügen. Es sind dies Alles Erinnerungen an die uranfängliche Verwendung des vom Himmel gefallenen Meteoreisens zu allerlei Gebrauchsgegenständen, wie Messer, Ketten, Schwertern u. s. w.

Alles dies bestärkt mich in meiner Annahme, dass das Eisen das erste wirkliche Gebrauchsmetall war, und ich gehe noch einen Schritt weiter und behaupte: Das erste verarbeitete Eisen ist Meteoreisen bezw. an manchen Orten terrestrisches Eisen gewesen. Ich befinde mich dabei allerdings im Gegensatz zu Dr. L. Beck, dem Verfasser der vortrefflichen *Geschichte des Eisens*, denn er nimmt an, das Eisen wurde zunächst aus seinen Erzen erschmolzen, und erst als man das Metall einmal kannte, habe man auch das Meteoreisen verarbeitet. Wenn er dabei an einer Stelle sagt: „Zwischen dem Ausschmieden eines Meteoreisenstückes und der Auffindung und Verschmelzung der Eisenerze besteht gar kein Zusammenhang", so möchte ich dies auf das entschiedenste bestreiten. Meine Ansicht ist folgende: Die Menschen kannten, ehe sie mit den Eigenschaften des Eisens vertraut waren, wahrscheinlich schon die edlen Metalle, das Gold und das Silber. Nun giebt es aber verschiedene Meteoreisensorten, welche dem Silber zum Verwechseln ähnlich sehen, z. B. die Eisen von Union County (Georgia), von Misteca (Oaxaca) und Tazewell (Tennessee). Stücke von Eisen von De Kalb County (Tennessee) haben Farbe und Glanz wie polirtes Silber und laufen selbst in 5—6 Jahren nicht an der Luft an. Es ist daher sehr leicht denkbar, dass man solche Stücke für Silber gehalten hat und auch dementsprechend verarbeiten wollte. Manches Meteoreisen ist ja sehr weich (z. B. die Eisen von Zacatecas [Mexico], Madoc [Canada], Seeläsgen [Kreis Züllichau]) und in kaltem Zustande leicht hämmerbar (z. B. die Eisen von Murfreesboro [Tennessee], Coahuila [Mexico], Seeläsgen, Sevier County [Tennessee], Madoc, Zacatecas, Tucuman [Argentinien], Tazewell und Oktibbeha). Solche Stücke werden natürlich auch am frühesten zur Verarbeitung gelangt sein. Nach und nach nahm man, nachdem man einmal mit den Eigenschaften dieses Metalles bekannt war, auch die übrigen härteren Stücke in Angriff und das vielleicht schon zu einer Zeit, wo man Eisenerze noch gar nicht kannte. Nun sind bekanntlich sehr viele Meteoreisenstücke mit einer braunen Brand- bezw. Rostrinde umgeben, welche uns moderne Menschen lebhaft an ein Eisenerz erinnert. (Das Eisen von Santa Catarina ist, wie schon oben erwähnt, fast ganz in Brauneisenerz verwandelt.) In den eben besprochenen Zeiten aber mag es gerade umgekehrt gewesen sein! Ein zufällig gefundenes, schönes, grosses Stück Eisenerz hat vielleicht an die schon bekannte Brandrinde des beliebten Metalles erinnert und man vermuthete, unter dieser, also im Innern des Stückes, Eisen zu finden. Konnte man nun das Stück nicht zerschlagen, dann machte man vielleicht Feuer um dasselbe, wie man es gewiss auch schon häufig um ein Meteoreisen gemacht hatte, und gewann auf diese oder ähnliche Weise aus dem Eisenerz das erste künstlich hergestellte Eisen. Ich glaube durch diese ganz einfache und ungekünstelte Annahme Dr. Becks Behauptung: „Zwischen dem Ausschmieden eines Meteoreisenstückes und der Auffindung und Verschmelzung der Eisenerze besteht gar kein Zusammenhang" widerlegen zu können. Bemerken möchte ich übrigens noch, dass man in sibirischen Goldseifen Stückchen

von gediegenem Eisen zusammen mit reichlichen Mengen von Brauneisenstein gefunden hat.

Wann und wo man das erste Eisen aus seinen Erzen dargestellt hat, das vermag Niemand zu sagen. Die erste Kenntniss des Eisens geht eben weit, weit in die vorgeschichtliche Zeit zurück, und weil sich die Menschen des Anfangs der Eisenbearbeitung nicht mehr erinnerten, so schrieben die meisten Völker die Erfindung der Eisenbereitung einem Gotte oder einem göttlichen Wesen zu: die Aegypter dem Osiris, die Griechen dem Prometheus, die Römer dem Vulcan, die Germanen dem Odin u. s. w. Die Heilige Schrift nennt bekanntlich Tubalkain zuerst als einen Meister in allerlei Erz- und Eisenwerk. Nach einer griechischen Sage soll dagegen bei einem Waldbrand auf dem Berge Ida infolge der grossen Hitze das flüssige Eisen aus dem Berge gequollen und bergab gelaufen sein.

In dem Heldenepos der Finnen, der schon öfter von mir citirten *Kalewala,* handelt ein ganzer Gesang, nämlich die IX. Rune, von dem Eisen und seiner Entstehung. Mit Rücksicht darauf, dass dieses Buch so äusserst selten geworden ist, und in Anbetracht des Umstandes, dass selbst Beck, diese Autorität ersten Ranges auf dem Gebiete der Geschichte des Eisens, es nicht als Quelle benutzt hat, will ich hier ein Bruchstück daraus wiedergeben.

Der Riese Wainämoinen erzählt

„Von dem Ursprunge des Eisens,
Von des Erzes erstem Wachsen“

und

„Redet Worte solcher Weise:
»Kenn' ja selbst des Eisens Ursprung,
Weiss gar wohl des Stahls Entstehung:
Luft vor allem ist die Mutter,
Wasser ist der ält'ste Bruder,
Eisen ist der jüngste Bruder,
In der Mitte steht das Feuer.«“

Wasser, Feuer und Eisen sind also Brüder, sie haben alle eine Mutter, die Luft, aus dieser kamen sie zur Erde herabgefallen.

Nun beginnt die eigentliche Eisenentstehung, die allerdings etwas phantastisch ist. Es heisst nämlich:

„Ukko, er, der Schöpfer oben,
Selber er, der Gott im Himmel,
Schied das Wasser von den Lüften,
Von dem Wasser dann die Erde,
Ungeboren war das Eisen,
Ungeboren, konnt' nicht wachsen.“

Mit anderen Worten: das Eisen war eben noch nicht vorhanden. Nun heisst es weiter:

„Ukko, er, der Gott der Lüfte
Rieb sich seine beiden Hände,
Drückt' sie beide an einander
Auf des linken Kniees Spitze;
Da entstanden drei der Mädchen,
Drei der schönsten Schöpfungstöchter,
Mütter von dem Eisenroste,
Von dem Stahl mit blauem Munde.“

Beachten wir wohl: diese drei Mädchen sind Mütter von dem Eisenroste (nicht vom Eisen selbst!). Auch fällt uns auf, dass der Dichter dem Stahl die Bezeichnung „mit blauem Munde“ giebt. Die Aegypter malten die eisernen Gegenstände stets blau, auch Homer gebraucht den Ausdruck „stahlblau“. Es ist dies offenbar eine Anspielung auf die blaue Anlauffarbe des Stahles.

Diese drei Jungfrauen

„Fingen schwankend an zu gehen,
Von dem Wolkenrand zu schreiten,
Ihre vollen Brüste strotzten,
Dass die Warzen ihnen schmerzten,
Lassen ihre Milch zur Erde,
Ihrer Brüste Fülle fliessen
In die Erde, in die Sümpfe,
In die schlummerreichen Wogen.“

Die Mädchenmilch, aus welcher dann das Eisenerz wurde, floss also in die Erde (es entstand das Bergerz), in die Sümpfe (Sumpferz), in die schlummernden Wogen (Seeerz). Aus Sumpf- und Seeerzen erzeugt man schon seit undenklichen Zeiten in Finnland das Eisen.

In dem Gedicht heisst es dann weiter:

„Schwarze Milch entsendet eine,
Die an Jahren reichste Jungfrau,
Weisse Milch ergiesst die zweite,
Welche in der Mitte stehet,
Rothe Milch zuletzt die dritte,
Die an Jahren allerjüngste.“

Wir haben hier eine Anspielung auf die verschiedenen Farben der Eisenerze. Auch dies ist nicht vereinzelt. Nach einem sächsischen Volksglauben soll der rothe Eisenocker in der Nähe der Karlssteine aus dem Blute der von Karl dem Grossen erschlagenen alten Sachsen entstanden sein.

„Wo die schwarze Milch geflossen,
Da entstand das weiche Eisen,
Wo die weisse Milch vergossen,
Da ward harter Stahl geschaffen,
Wo die rothe Milch geströmet,
Da ergab sich sprödes Eisen.“

Der Dichter hat wiederum sehr richtig beobachtet, indem in der That die Qualität des Eisens mit der Farbe des finnischen Erzes sehr wechselt.

„Dauerte ein kurzes Weilchen,
Will das Eisen schon besuchen
Seinen lieben ältern Bruder,
Will das Feuer kennen lernen.
Doch das Feuer raset furchtbar,
Wächst gar sehr mit seinen Kräften.“

Das heisst: die Gluth nimmt immer mehr und mehr zu, je stärker sie angefacht wird.

„Will den Armen da verbrennen,
Seinen lieben Eisenbruder.
Doch das Eisen flieht von dannen,
Rettet sich durch rasches Laufen
Aus des tollen Feuers Fäusten,
Aus der bösen Flammen Rachen.“ — —

„Darauf fliehet fort das Eisen,
Fliehet es und nimmt die Zuflucht
In den schwankungsreichen Sümpfen,
In den sprudelreichen Quellen,
Auf der Sümpfe breiten Rücken,
An des jähen Berges Abhang,
Wo die Schwäne Eier legen,
Wo die Gänse fleissig brüten.“

Was geschieht nun weiter?

„In dem Sumpfe steckt das Eisen,
Dehnt sich aus im Wasserlande,“

(d. h. beim Rosten vergrössert sich sein Volumen)

„Ist verborgen zwei der Jahre,
Bleibt verborgen noch im dritten
Zwischen zweien Baumes Stümpfen,
Unter dreier Birken Wurzeln,
War jedoch noch nicht entronnen
Seines Bruders wilden Händen,
Sollte noch zum zweiten Male
Kommen in des Feuers Stube,
Dass zu Speeren und zu Schwertern
Es daselbst geschmiedet würde.“

Was meint der Dichter mit dieser Erzählung von der Flucht des Eisens aus der Feuersgluth und mit seinem jahrelangen Versteck in den Sümpfen, und warum kann es erst dann zu Speeren und Schwertern ausgeschmiedet werden? Ich muss aufrichtig gestehen, dass mir diese Stelle zuerst etwas Kopfzerbrechen gemacht hat. Und doch ist die Sache, wenn man erst dahinter gekommen ist, ganz einfach und natürlich! Bevor ich sie deuten will, möchte ich aber noch die folgenden Zeilen hier anschliessen:

„Auf dem Sumpfe liefen Wölfe,
Von der Haide kamen Bären,
Bei dem Wolfstritt bebt der Morast,
Bei dem Bärenschritt die Felder,
Und zum Vorschein kam das Eisen,
Kamen starke Stahles-Stangen,
Wo des Wolfes Füsse gingen,
Wo des Bären Tatzen weilten.“

Die Sache wird sofort vollkommen verständlich, wenn wir uns vergegenwärtigen, auf welch eigenthümliche Weise die alten Celtiberer in Spanien einst ihre wundervollen Schwerter herstellten.

Diodor berichtete darüber im 5. Buch, wie folgt: „Sie vergraben geschmiedete Eisenplatten in der Erde und lassen sie da so lange, bis der Rost die schwächeren Theile mit der Zeit ausgefressen hat und nur die allerfestesten Theile übrig sind, und daraus schmieden sie dann ihre vortrefflichen Schwerter und sonstiges Kriegszeug; eine auf diese Weise verfertigte Waffe zerschneidet Alles, was ihr in den Weg kommt, denn weder Schild noch Helm noch Bein vermag dem Hiebe zu widerstehen, so vorzüglich ist das Eisen.“

Der alte schwedische Metallurg Swedenborg erzählt in seinem Werke *De ferro* ganz Aehnliches von den Japanern: „Sie schmieden das Eisen in Stangen aus, welche sie an sumpfigen Plätzen in den Boden eingraben, und lassen es dort liegen, bis es zum grössten Theil vom Roste verzehrt ist. Dann graben sie es wieder aus, schmieden es von neuem aus und vergraben es nochmals. Sie lassen es 8 bis 10 Jahre lang im Boden, bis es durch die Salze im Sumpfwasser fast ganz verzehrt ist. Der übrig bleibende Theil ist Stahl. Aus diesem verrosteten Eisen machen sie ihre Waffen und Geräthe.“ So weit der Bericht von Swedenborg.

Unsere Bauern im Rheinland und in der Pfalz wissen ebenfalls sehr wohl, dass man aus alten ausgegrabenen, theilweise verrosteten Waffen sehr gut schneidende Werkzeuge machen kann, und man trägt ein solches altes Stück gern zur Schmiede, um sich ein Beil oder dergleichen daraus schmieden zu lassen.

Die Erklärung hierfür ist ganz einfach. Stahl rostet weit weniger als Schmiedeeisen, und je unreiner letzteres ist, desto rascher tritt die Verrostung ein.

Wenn wir uns all dies vor Augen halten, dann ist auch die zuerst recht dunkle *Kalewala*-Stelle ganz verständlich.

Jetzt, nachdem der Stahl einmal vorhanden ist, tritt auch Ilmarinen, der Schmied und Held des Gedichtes, in die Handlung ein. Es wird gesagt:

„Ilmarinen war geboren,
War geboren und gewachsen,
Auf dem Kohlenberg geboren,
Auf der Kohlenflur gewachsen,
In der Hand den Kupferhammer,
In der Faust die kleinen Zangen.“

„In der Nacht ward er geboren,
Baut am Tage seine Schmiede,
Sucht zur Schmiede eine Stelle,
Wo der Blasbalg auszubreiten:
Siehet einen Sumpf mit Hügeln,
Land, das wohl nicht ohne Nässe;
Ging dorthin, es anzuschauen,
In der Nähe zu betrachten,
Dorthin schafft er seine Bälge,
Dorthin setzt er seine Esse.“

„Eilet auf des Wolfes Tritten,
Folgt der Bärentatzen Spuren,
Sieht des Eisens junge Sprossen,
Sieht die Barren schönen Stahles
In des Wolfes grossen Spuren,
In des Bären breiten Tritten.“

„Redet Worte solcher Weise:
»O du armes, liebes Eisen,
Bist fürwahr an schlechter Stelle,
Bist gar niedrig hier gebettet,
Wo der Wolf im Sumpfe schreitet,
Stets des Bären Tatzen drücken!«“

„Dachte nach und überlegte:
»Was wohl würde daraus werden,
Wenn ich es ins Feuer brächte,
In die Esse es versetzte?«

Sehr erschrickt das arme Eisen,
Ist voll Schreckens, ihm wird bange,
Als vom Feuer es nur hörte,
Von des Feuers tollem Treiben.“

„Sprach der Schmieder Ilmarinen:
»Also sei es keineswegs,
Nicht verbrennt das Feuer Freunde,
Schadet nimmer den Verwandten!
Kommst du in des Feuers Stube,
Zu dem Aufenthalt der Flamme,
Wirst gar schön empor du wachsen,
Wirst gar kräftig du gedeihen,
Wirst zum schönen Schwert des Mannes,
Wirst zur Schnall' am Weibergürtel.«“

„An dem Ende dieses Tages
Ward das Eisen aus dem Sumpfe,
Aus dem Wasserland gegraben,
Nach der Esse hingetragen.
In das Feuer that's der Schmieder,
Legt es in die Feueresse,
Setzt den Blasbalg in Bewegung,
Lässt ihn dreimal kräftig blasen:
Da zerfliesst zu Brei das Eisen,
Es zerdehnet sich in Blasen,
Wurde gleich dem Weizenteige,
Weich wie Teig zum Roggenbrote,
In des Schmiedes grossem Feuer,
Durch die Kraft der lichten Flamme.“

„Da, ach! schrie das arme Eisen:
»Ilmarinen, lieber Schmieder,
Nimm mich lieber fort von hinnen,
Aus des rothen Feuers Qualen!«

Sprach der Schmieder Ilmarinen:
»Nehm' ich Dich jetzt aus dem Feuer,
Wirst gar furchtbar du gerathen,
Viel zu wild du dich gebärden,
Deinen eignen Bruder schneiden,
Deiner Mutter Kind verwunden.«

Darauf schwor das arme Eisen,
Schwor's den stärksten aller Eide,
Bei der Esse, bei dem Amboss,
Bei dem Hammer, bei dem Klopfer,
Redet Worte solcher Weise,
Lässt auf diese Art sich hören:

»Giebt wohl Bäume noch zu beissen,
Kann der Steine Herz verzehren,
Werde nicht den Bruder schneiden,
Nicht der Mutter Kind verwunden;
Besser ist es mir zu leben
Und vorzüglicher mein Dasein,
Wenn ich in Gesellschaft wandre
Und als Händewerkzeug diene,
Als den eignen Stamm zu zehren,
Als Verwandte zu verwunden.«

Darauf riss Schmied Ilmarinen,
Dieser ew'ge Schmiedekünstler,
Aus dem Feuer rasch das Eisen,
Legt es auf die Ambossfläche,
Schmiedet, bis es weich geworden,
Hämmert Speere, hämmert Aexte,
Hämmert Waaren jeder Weise.“

Aber leider

„Fehlt dem Eisen noch ein wenig,
War dem Armen noch 'was nöthig:
Noch nicht kocht des Eisens Zunge,
Noch nicht wuchs der Mund des Stahles,
Hart gedieh noch nicht das Eisen,
Von dem Wasser nicht befeuchtet.

Darauf denkt Schmied Ilmarinen
Selber nach und überlegte,
Streute aus ein wenig Asche,
Legte von der Lauge etwas
Zu des Stahles Schmiedewasser,
Zu des Eisens Härtungssafte.
Kostet drauf mit seiner Zunge,
Prüfet gut mit seinen Sinnen,
Redet selber diese Worte:

»Nein, es taugt die Masse nimmer
Zu des Stahles Schmiedewasser,
Zu des Eisens Härtungssafte.«

Eine Biene flog vom Boden
Blaugeflügelt aus dem Grase,
Fliegt umher und hält dann inne
An der Schmiede Feueresse.

Sprach der Schmieder diese Worte:
»Bienchen, Du behendes Männchen,
Bringe Honig auf den Flügeln,
Hole Süsse mit der Zunge
Aus der Krone von sechs Blumen,
Aus der Spitz' von sieben Kräutern,
Um den Stahl hier zu bereiten,
Um das Eisen anzurichten.«

Allein es kommt anders:

„Hiisis*) Vöglein, die Hornisse
Schaute zu und hört die Worte,
Schaute von des Daches Firste,
Sitzend in der Birkenrinde,
Als das Eisen dort bereitet,
Als der Stahl geschmiedet wurde.

Fliegt mit Schnelligkeit von dannen,
Streuet alle Schrecken Hiisis,
Bringt das Zischen böser Schlangen,
Bringt die Aetze der Ameisen,
Bringt geheimes Gift der Frösche
Zu des Stahles Schmiedewasser,
Zu des Eisens Härtungssafte.

Selbst der Schmieder Ilmarinen,
Er, der ew'ge Schmiedekünstler,
Glaubte da und war der Meinung,
Dass das Bienchen angelanget,
Ihm gebracht des Honigs Süsse,
Honigseim ihm hab' geholet,
Redet Worte solcher Weise:

»Sieh, das ist mir gar erspriesslich
Zu des Stahles Schmiedewasser,
Zu des Eisens Härtungssafte.«

Dahin taucht er dann den Stahl ein,
Taucht er ein das arme Eisen,
Als er's aus dem Feuer hatte,
Aus der Esse endlich brachte.“

Aber ach:

„Böse musst' der Stahl da werden
Und erzürnen musst' das Eisen,
Brach erbärmlich seine Eide,
Frass nach Hundeart die Schwüre,
Schnitt den Bruder ohn' Erbarmen,
Wüthet gegen die Verwandten,
Lässt das Blut gar reichlich fliessen,
Aus der Wunde heftig brausen.“

*) Hiisi ist der Gott des Bösen.

Mit anderen Worten: Das Eisen, das eigentlich nur friedlichen Zwecken dienen sollte, wird in der Hand böser Menschen zu einer Geissel des ganzen Menschengeschlechtes.

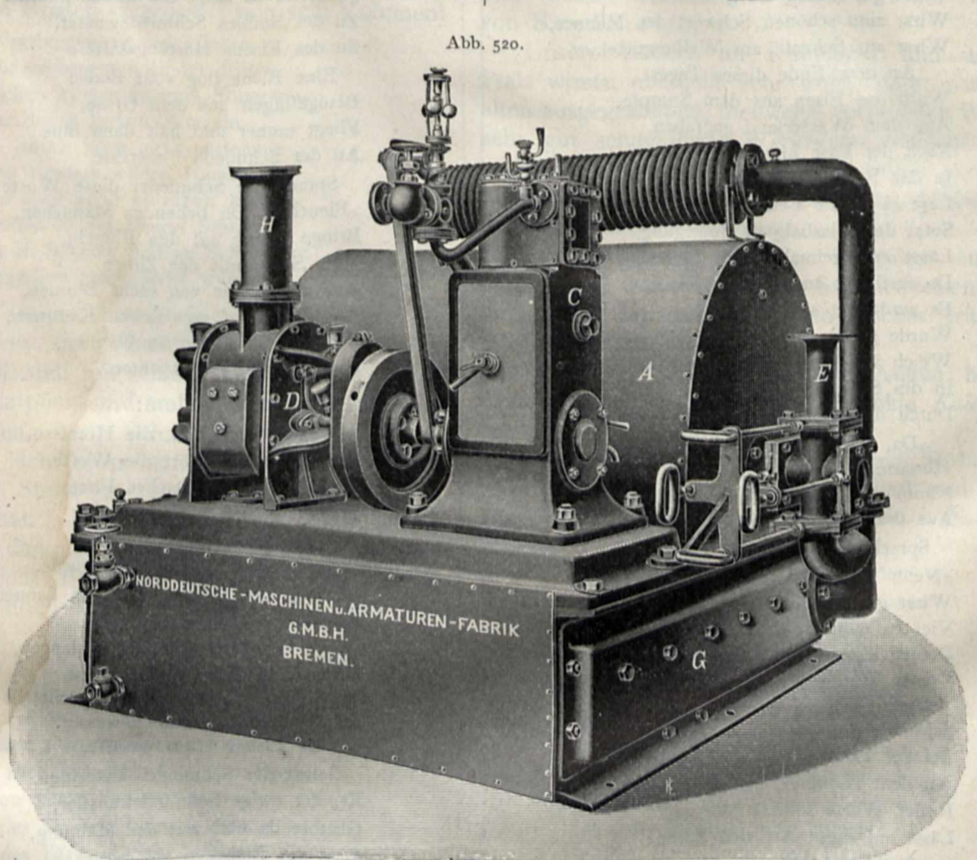
Der Honig, von dem der Dichter spricht, ist als kohlenstoffreicher Körper vielleicht in früheren Zeiten, ebenso wie Milch und Mehl und Hühnerkoth, von dem im *Amelungenlied* die Rede ist, als Stahlhärtungs- bezw. Cementirungsmittel verwendet worden.

In dem altindischen Buche *Bhrat Sánhetâ* findet sich u. a. folgende Stelle: „Ein Schwert, erst eingeölt, und dann eingebrüht mit einer Salbe, dargestellt aus Milchsaft von *Calotropis*, Ziegenhorn, Tinte, Dung von Tauben und Mäusen, ist geschickt, Steine zu zerhauen.“ Auch hier finden wir lauter Stickstoff-Kohlenstoff-Verbindungen als Härtemittel genannt.

Es liessen sich noch viele derartige Beispiele anführen, doch würden sie zu weit führen. Der Zweck der vorstehenden Zeilen war ja nur der, nachzuweisen, dass die Menschen auch ohne besondere Kenntnisse in der Metallurgie in der Lage waren, sich die Metalle nutzbar zu machen, dass das älteste Gebrauchsmetall das Eisen war und dass man zuerst wohl das gediegen vorhandene Eisen, das Meteoreisen, benutzt hat.

Was ich so nebenbei noch zeigen wollte, ist die Thatsache, dass wir in den alten Mythen und Erzählungen, so kraus sie auf den ersten Blick uns auch erscheinen mögen, doch immer ein Körnlein Wahrheit finden, wenn wir uns nur die Mühe geben, sie zu deuten. Sie bilden alsdann mit einen Baustein zu einer neuen Wissenschaft, die Professor Kahlbaum in Basel sehr zutreffend als „Prähistorische Naturwissenschaft“ bezeichnet hat. [9252]

Abb. 520.



Der Claytonsche Feuerlösch- und Desinfections-Apparat.

Der Claytonsche Feuerlösch- und Desinfections-Apparat.

Von Karl Radunz.

Mit zwei Abbildungen.

Den Sicherheitseinrichtungen der Schiffe wird in unserer Zeit ein ganz besonderes Augenmerk seitens der Rhedereien, der Classificationsgesellschaften und sonstigen Interessenten zugewendet, um das seefahrende Publicum vor den mannigfachen Eventualitäten, die nun einmal in der Natur des Schiffahrtsbetriebes liegen, nach Möglichkeit zu schützen. So sind denn zahlreiche Schutzmaassregeln und Einrichtungen getroffen worden, die, ihren Zweck mehr oder weniger gut erfüllend, bei Katastrophen in Wirkung treten, z. B. ein Sinken des Schiffes verhüten,

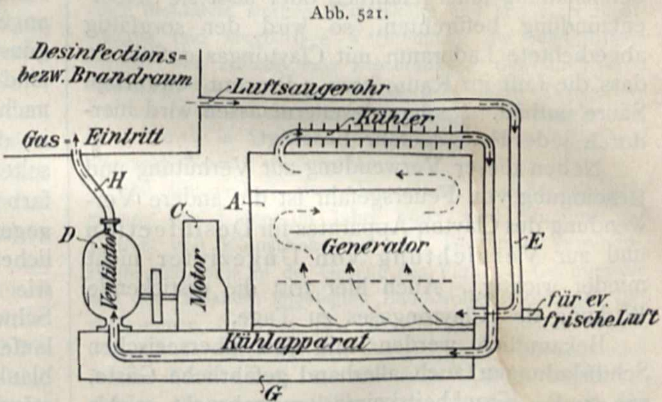
oder, wo dies nicht mehr möglich ist, den Schiffbrüchigen die Rettung ermöglichen, oder bei Ausbruch von Feuer jegliche Gefahr abhalten sollen u. s. w. Andere Mittel und Maassregeln sollen wiederum den unangenehmen oder schädlichen Erscheinungen entgegentreten, welche die Schiffahrt und der Handel in der Verschleppung von ansteckenden Krankheiten, Ungeziefer u. dergl. zeitigen. Als ein neues Glied in der Kette dieser und der vorher erwähnten Schutzmaassregeln dürfte der Clayton-Apparat angesehen werden, der neuerdings auf Schiffen des Norddeutschen Lloyd Einführung gefunden hat und ausser zur Verhütung und Bekämpfung von Feuersgefahr auch noch zur Desinfection von Schiffsräumen dient.

Der Claytonsche Apparat, der im Nachstehenden näher beschrieben werden wird*), benutzt die durch Verbrennung von Schwefel leicht und verhältnissmässig billig zu beschaffende schweflige Säure, das Schwefeldioxyd, als Mittel zum Zweck. Die schweflige Säure (SO_2) wird bekanntlich schon seit langer Zeit zum Ausräuchern und Desinficiren geschlossener Räume verwendet, und diese Verwendung war auch in Schiffahrtskreisen schon vielfach herangezogen. Bei offener Verbrennung von Schwefel in Pfannen, wie sie meistens üblich ist, gelingt es aber nur, im Raume ein Gemenge von Luft mit höchstens 4—5 Procent schwefliger Säure zu erzielen, welches als desinficirendes und feuerlöschendes Mittel nur unvollkommen wirkt. Mittels des Clayton-Apparates ist es nun möglich, durch Verbrennung von Schwefel in einem Luftstrome ein Gasgemisch zu erzeugen, welches 15 Procent und mehr Schwefeldioxyd enthält und auf Feuer und Lebewesen erstickend und zerstörend einwirkt. Im übrigen gestattet der Apparat, jedes beliebige Mischungsverhältniss herzustellen. Dieses sogenannte „Claytongas“, d. h. also ein Gemisch von Schwefeldioxyd mit anderen Oxydationsstufen des Schwefels, findet infolge seiner penetranten Wirkung bei dem vorliegenden Apparat erfolgreich Anwendung.

Die Einrichtung des Apparates (Abb. 520) ist folgende. Er besteht in seinen Hauptheilen aus einem Generator oder Gaserzeuger (Verbrennungsofen) *A*, einer Antriebsmaschine *C*, einem Ventilator (Rootsgebläse) *D* und einer Kühlvorrichtung *G*. In dem Generator wird auf Gittern und auf dem mit Sand bedeckten Boden Schwefel entzündet und verbrannt. Der durch die Maschine *C* angetriebene Ventilator *D* saugt durch das Rohr *E* und den Generator Luft an. Der Sauerstoff derselben verbindet sich mit dem Schwefel zu Schwefeldioxyd. Dieses Verbrennungsgas in Mischung mit dem zurückgebliebenen Stickstoff wird von dem Ventilator durch die Kühlvorrichtung weitergesaugt und tritt unter Druck bei normaler Temperatur beim Rohre *H* aus. Die Rohre *E* und *H* stehen nun aber, wie es die schematische Darstellung in Abbildung 521 zeigt, mit dem Raum in Verbindung, welcher mit dem Claytongas angefüllt werden soll, und zwar *E* mit dem oberen, *H* mit dem unteren Theile des Raumes. In dieser Weise wird also gleichzeitig durch den Apparat die atmosphärische Luft aus dem Raume entfernt und durch Claytongas ersetzt. Nur in dem Falle, dass in dem zu behandelnden Raume sich explosive Gase entwickelt haben, wird die Luft aus dem Freien angesaugt.

Der Apparat wird entweder stationär auf den Schiffen aufgestellt oder im Hafen auf

Abb. 521.



Schematische Darstellung der Wirkungsweise des Claytonschen Feuerlösch- und Desinfections-Apparates.

kleinen Dampfleichtern oder per Achse an das Schiff herangefahren. Seine Hauptverwendung wird die zum Feuerlöschen und zum Vorbeugen von Feuersgefahr sein. Ist in irgend einem Schiffsraume Feuer entdeckt, so wird, wo eine feste Rohrverbindung zwischen dem Clayton-Apparat und diesem Raume nicht vorhanden ist, durch Schläuche eine Verbindung hergestellt und der Apparat angestellt, indem der Schwefel im Generator mittels Spiritus oder einer sonstigen leicht brennbaren Flüssigkeit entzündet und hierauf der Ventilator durch die Antriebsmaschine in Betrieb gesetzt wird. Der Ventilator saugt nun die Luft aus dem Brandraum; der Sauerstoff dieser Luft verbindet sich mit dem Schwefel zu schwefliger Säure, welche mit der jetzt sauerstoffarmen Luft wiederum in den Brandraum gedrückt wird und dort das Feuer erstickt. Ist das Feuer gelöscht, so tritt der Apparat als Kühler in Thätigkeit: der Generator wird mit seiner Function ausgeschaltet und die durch das Feuer erhitzten Gase circuliren jetzt so lange durch die Kühl-

*) Einen kurzen Bericht über diesen Apparat brachte der *Prometheus* bereits in Nr. 765, S. 588 f.

schlangen des Apparates, bis ihre Temperatur so weit gesunken ist, dass die Gefahr einer Wiederentzündung bei Luftzufuhr beseitigt ist. Jetzt werden noch die Löschgase ins Freie abgesaugt und gleichzeitig wird frische Luft eingeblasen.

Durch eingehende Versuche wurde festgestellt, dass brennendes Petroleum, Naphtha, Terpentin u. s. w. fast augenblicklich ohne Gefahr der Wiederentzündung gelöscht werden können, während bei anderen Stoffen, welche viel Hitze zurückhalten, wie Baumwolle, Heu u. s. w., durch die Circulation der gekühlten Gase die Temperatur im Brandraum bis unter 40^{0} gebracht werden musste, ehe man der Luft wieder allmählich Zutritt gewährte.

Aber nicht nur zum Feuerlöschen findet der Clayton-Apparat Verwendung, sondern, wie schon angedeutet, auch zur Vorbeugung von Feuersgefahr wird er benutzt. Ist nämlich eine Schiffsladung feuergefährlich oder lässt sie Selbstentzündung befürchten, so wird der sorgfältig abgedichtete Laderaum mit Claytongas gefüllt, so dass die Luft im Raum etwa 5 Procent schweflige Säure enthält. Nachgewiesenermaassen wird hierdurch jede Feuersgefahr beseitigt.

Neben dieser Verwendung zur Verhütung und Beseitigung von Feuersgefahr ist die andere Verwendung des Clayton-Apparates für Desinfection und zur Vernichtung von Ungeziefer nicht minder wichtig. Auch hier tritt die erstickende Wirkung des Claytongases zu Tage.

Bekanntlich werden mit den überseeischen Schiffsladungen auch allerhand gefährliche Gäste, wie z. B. Krankheitskeime, mitgebracht. Als Krankheitsüberträger der Pest gelten namentlich die Ratten, denen daher eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Da nun die Ratten auch den Waaren viel Schaden zufügen*), so ist man auf ihre Vernichtung bedacht. Hier wie bei der Beseitigung von sonstigem Ungeziefer leistet der Clayton-Apparat vorzügliche Dienste.

Die Art und Weise, wie die Desinfection vorgenommen wird, entspricht ganz dem Vorgehen beim Feuerlöschen. Die zu desinficirenden Räume werden mit dem Claytongas gefüllt und dieses dringt nun in die kleinsten Ritzen und Schlupfwinkel hinein. Es wurde hierbei beobachtet, dass die Ratten und Mäuse auf der Suche nach Luft ihre Schlupfwinkel verlassen und sich in der Mitte der Räume sammeln, wo die Cadaver mühelos entfernt werden können. Es ist dies ein besonderer Vorzug, den das Claytongas gegenüber Rattengiften und ähnlichen Mitteln bietet, da bei letzteren die kranken Thiere sich in die verborgensten Winkel verkriechen, dort verenden und in Verwesung übergehen.

Wie hier die als Krankheitsüberträger dienenden Thiere unschädlich gemacht werden, so werden auch mittels des Apparates die Keime der meisten ansteckenden Krankheiten vernichtet und die Luft der verseuchten Räume unschädlich gemacht. Indem die Luft den Generator passirt, wird sie in ihm einer Temperatur von 400—500^{0} C. ausgesetzt, während das gleichzeitig erzeugte Claytongas alle Fugen und Ecken der Räume reinigt. Die Desinfection eines mittelgrossen Dampfers nimmt etwa 8 bis 12 Stunden in Anspruch. In Amerika, England und Frankreich wird das Claytongas schon seit einer Reihe von Jahren zur Desinfection der aus den Tropen kommenden Schiffe verwendet. —

Welchen Einfluss übt nun das Claytongas auf die Schiffsladung, auf Waaren, Stoffe u. s. w. aus?

In dieser Frage mit allen möglichen Waaren angestellte Versuche ergaben durchweg ein günstiges Resultat. Dieses wird aber bedingt durch eine gründliche Lüftung des betreffenden Raumes nach der Behandlung. Auf trockene Waaren ist das Gas einflusslos. Farbstoffe zeigten in den seltensten Fällen Nuanceveränderungen; Mineralfarben sollen gar nicht beeinflusst werden, dagegen sind Pflanzenfarbstoffe zum Theil empfindlicher. Gewisse Nahrungs- und Genussmittel, wie frisches Fleisch und frisches Obst, nehmen Schwefeldioxyd auf. Blank polirte Metalle laufen theilweise an, lassen sich aber leicht wieder blank putzen. Besonders empfindliche Gegenstände kann man vor chemischen Angriffen schützen, indem man sie leicht in poröses Papier einschlägt. Andere vorübergehende Einflüsse verlieren sich beim Lüften.

Der Clayton-Apparat, der in drei Ausführungen gebaut wird, arbeitet sehr ökonomisch. 1 kg Schwefel liefert etwa 20 cbm zwanzigprocentiges Gas. Die Abbildung 520 zeigt den Apparat, wie er hauptsächlich zur ständigen Aufstellung auf Schiffen dient. Im übrigen findet der Clayton-Apparat nicht nur Verwendung auf Schiffen, sondern er ist auch geeignet zum Gebrauch für Desinfectionszwecke in Spitälern, Kasernen und anderen Gebäuden. Der Norddeutsche Lloyd in Bremen hat nach eingehender Prüfung das Claytonsche Patent für Deutschland erworben und die Ausführung der Apparate der Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik in Bremen übertragen. [9317]

Das Hörvermögen des Goldfisches.

Die Frage nach dem Hörvermögen der Fische ist in den letzten Jahren wiederholt ventilirt worden, ohne dass es gelungen wäre, völlig ein-

---

*) Nach einer von dem Comité zur rationellen Vertilgung der Ratten in Kopenhagen veröffentlichten Notiz soll eine Ratte täglich durchschnittlich für 11 Pfennig Waaren verzehren.

deutige Ergebnisse zu erzielen. Es sei daher gestattet, über eine Reihe neuer Experimente, die Henry R. Bigelow an dem Goldfisch angestellt hat, nach dem *American Naturalist* hier zu berichten.

Die Versuchsanordnung war etwa die folgende: In einem kleinen Aquarium, dessen Boden und Seitenwände zum Theil aus weichem Fichtenholze bestanden, wurden die Fische derart gehalten, dass weder Geräusche in der Umgebung noch das Licht sie beunruhigen konnten. Als Schallerreger wurde eine elektrische Stimmgabel benutzt, die in der Secunde 100 Erzitterungen gab. Wurde dieser Apparat an die Holztheile des Aquariums gebracht, so zeigten die Thiere, solange sie normal waren, stets eine charakteristische Reaction, die sich in heftigen Bewegungen des Schwanzes oder der Brustflossen äusserte. — In ähnlicher Weise gestaltete sich das Ergebniss, wenn die Haut der Fische vollständig unempfindlich gemacht war. Dieser letztere Effect liess sich sehr einfach dadurch erreichen, dass den Thieren in der Aethernarkose beiderseits der fünfte, siebente und theilweise der zehnte Nerv, sowie das Rückenmark durchschnitten wurden. Die Fische überstanden eine derartige Operation in der Regel ganz gut und waren dann, wie ihre Reactionslosigkeit bei Berührung zeigte, an der Haut gänzlich unempfindlich. Trotzdem gaben sie bei Annäherung der Stimmgabel an das Aquarium in den meisten Fällen (80 Procent) eine deutliche Reaction. — Ganz anders gestaltete sich das Ergebniss hingegen, wenn das Gehörorgan der Thiere ausgeschaltet wurde, was sich am leichtesten durch beiderseitige Zerstörung der ersten acht Gehirnnerven erreichen liess. Derartig operirte Fische hatten immer ihr Orientirungsvermögen vollkommen eingebüsst, nur in kleinen Aquarien gewöhnten sie sich mit der Zeit wieder an eine normale Haltung. Niemals gaben diese Fische eine klare Reaction auf die Reize der Stimmgabel, wohl aber war letzteres der Fall, wenn die eine Seite des Gehirnes unverletzt geblieben war.

Diese Ergebnisse stehen in Widerspruch zu den Untersuchungen von Kreidl. Freilich hatte jener Forscher zur Ausschaltung des Gehörorganes einen ganz anderen Weg betreten, indem er dieses Organ selbst herausgenommen hatte, anstatt wie Bigelow die zugehörigen Nerventheile zu zerstören. Kreidl hatte bei seinen Versuchen gefunden, dass Fische ohne Gehörorgan auf Schallreize ebenso reagiren, wie Thiere mit Gehörorgan. Dasselbe merkwürdige Ergebniss constatirte nun auch Bigelow bei der Wiederholung der Kreidlschen Experimente; weiter aber gelang es Bigelow, zu zeigen, dass die Exstirpation des Gehörorganes des Goldfisches niemals eine vollständige ist, dass vielmehr immer bestimmte Theile zurückbleiben, durch deren Vorhandensein sich dann die normale Reaction der Fische mit angeblich exstirpirtem Gehörorgan zwanglos erklärt. Damit ist festgestellt, dass das Gehörorgan der Fische in der That befähigt ist, Schallreize aufzunehmen. Ob es sich aber hierbei um ein wirkliches Hören handelt oder nur um eine Art Erzitterungssinn, das dürfte eine weitere Frage sein.

W. Sch. [9293]

RUNDSCHAU.

Vor kurzem machten wir in einer kleinen Mittheilung*) bereits darauf aufmerksam, einen wie grossen Umfang der durch das Auftreten des Baumwollenrüsslers verursachte Schaden binnen kurzer Zeit in den Vereinigten Staaten angenommen hat. Es wurde an der angezogenen Stelle auch schon darauf hingewiesen, dass die Bekämpfung des Schädlings mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft ist insofern, als sich weder Gifte noch Fangvorrichtungen als wirksam erzeigt haben. Einzig von einer besonders starken Winterkälte und von einer rechtzeitigen und sorgfältigen Verbrennung der abgeernteten Stengel war bislang eine Beschränkung des furchtbaren Schädlings zu erhoffen. Eine tröstlichere Perspective eröffnet in dieser Beziehung neuerdings ein Bericht von O. F. Cook in Sepacuite (Guatemala), dessen Inhalt wir hier nach *Science* wiedergeben.

Bei Gelegenheit einer Expedition, welche die Regierung der Union im Jahre 1902 zum Studium der Kaffee- und Kautschukcultur nach Guatemala entsandte, zeigte sich, dass in der Gegend des Vera Paz-Gebirges die von den Indianern angelegten Baumwollenpflanzungen fast vollkommen frei von den schädlichen Rüsslern waren, während die Käfer auf den hier gleichsam wildwachsenden Baumwollenbäumen in reichlicher Anzahl angetroffen wurden. Es musste auffällig erscheinen, dass hiermit eine Sorte von Baumwolle entdeckt war, die sich gegen die Angriffe des schädlichen Rüsslers als gefeit erwies. Da aber die Pflanzen in jenem Jahre nur eine dürftige Entwickelung zeigten und nur wenig Baumwolle hervorzubringen im Stande waren, so glaubte man von vornherein von ihrer Einführung nach anderen Ländern Abstand nehmen zu müssen.

Da indessen die Verheerung der Plantagen durch den Baumwollenrüssler in der letzten Zeit ungeahnte Fortschritte machte und also eine Abhilfe dringend nothwendig wurde, erinnerte man sich der Pflanzungen von Vera Paz aufs neue und entsandte eine abermalige Expedition nach Guatemala. Auf dieser Studienreise wurde zunächst festgestellt, dass jene von den Indianern bevorzugte Sorte von Baumwolle in regenreicheren Jahren sich kräftiger entwickelt und einen reichlicheren Ertrag verspricht. Des weiteren ergab sich, dass die schädlichen Käfer auch diese Sorte durch ihre Angriffe bedrohten, dass aber gleichzeitig ein eifriger Feind der Rüssler vorhanden war, der ihre Entwickelung niederhielt. Dieser Feind war eine grosse, röthlich-braune Ameise, die durch süsse Säfte, welche die Baumwollenpflanze ausserhalb ihrer Blumenkrone ausscheidet, herbeigelockt wird. Jedes Blatt besitzt an der Unterseite seiner Mittelrippe ein Nectarium; ferner findet sich an jedem der Hüllblätter, die die Blüthe einschliessen, nahe am Stengel eine rundliche bis breit

*) S. *Prometheus* Nr. 772, S. 704.

eiförmige Honigdrüse; endlich findet noch am Kelche selbst eine Honigabsonderung statt. Durch diese also nicht weniger als dreifache Ausscheidung von süssen Säften werden, abgesehen von der bereits erwähnten Ameisenart, höchstens einige kleine schwarzgefärbte Staphyliniden (Raubkäfer) und gelegentlich auch eine kleine schwarze Ameise angelockt. Diese Mitesser werden von der grossen, braunen Honigliebhaberin freundlich geduldet; jeder Rüssler aber, der der grossen Ameise auch nur in Sicht kommt, wird unbarmherzig angegriffen und getödtet. Dabei packt die Angreiferin den Käfer mit ihren mächtigen Kiefern um den Körper und krümmt ihren biegsamen Hinterleib gegen die weiche Unterseite des Opferthieres, um hier ihren Stachel einzubohren. Das so eingespritzte Gift lähmt sofort die Bewegungen des Käfers, so dass dieser nun ohne weiteres fortgeschleppt werden kann. Versuche ergaben, dass die Wirkung des Giftes eine tödliche ist: die Thiere blieben zwar längere Zeit in gelähmtem Zustande, erholten sich aber niemals wieder. Die Ameisen benahmen sich bei dem Käferfange übrigens derartig geschäftig und geschickt, dass kein Zweifel mehr darüber sein kann, dass sie ein besonderer Instinct zur Erlegung der Schädlinge antrieb. Die in der Gegend von Vera Paz cultivirte Baumwolle ist demnach als eine Ameisenpflanze aufzufassen, die in den Ameisen-Detachements eine Schutztruppe gegen ihren gefährlichsten Feind, den Baumwollenrüssler, besitzt. Der Sold für diese Schutztruppe wird in den allenthalben dargereichten süssen Ausscheidungen verabfolgt*).

Ihre Aufgabe, die Schädlinge von der Baumwollenstaude fernzuhalten, erfüllen nun die Ameisen mit bemerkenswerther Gründlichkeit. Nicht nur in der unmittelbaren Nähe ihrer Nester besteigen sie die Pflanzen, sondern vertheilen sich in Detachements von zwei bis fünf Stück über die gesammte Pflanzung. Wo die Ameisen in genügender Anzahl ansässig sind, sind die Stauden fast völlig frei von den schädlichen Parasiten; nur ganz selten wurden gleichzeitig mit den Ameisen auch einige wenige Exemplare des Rüsslers angetroffen. Ueberall da aber, wo die Schutztruppe fehlt, treten auch die Käfer in grösserer Anzahl auf. Dementsprechend ist es verständlich, dass den Indianern der in Rede stehenden Gegend der Baumwollenrüssler gar nicht bekannt ist. Zerstörungen der Pflanzen setzen sie auf Rechnung anderer, harmloser Insecten oder abergläubischer Ursachen. Die Ameisen hingegen sind ihnen wohl bekannt; freilich scheinen sie von dem ausserordentlichen Nutzen dieser Thiere keine Ahnung zu haben. Sie haben für diese Insecten auch einen besonderen Namen, nämlich *kelep*, das bedeutet so viel wie „Thier der Baumwolle“.

Die im Vorstehenden geschilderten Beobachtungen wurden in der Gegend von Secanquim angestellt. Die Baumwollencultur ist hier nicht sehr weit verbreitet. Bemerkenswerth ist aber, dass sie immer wieder auf ebendemselben Platze betrieben wird. Diese Thatsache lässt es als ausgeschlossen erscheinen, dass die Immunität der dortigen Baumwolle sich etwa aus der Gewohnheit der Indianer erkläre, nur solche Stellen zu bepflanzen, an denen sich der Käfer noch nicht gezeigt hat. Wäre die letztere Praxis die übliche, dann müsste eben alljährlich die Pflanzung auf einem ganz neuen Platze angelegt werden. Auch durch Verbrennen der abgeernteten Stengel bekämpft man dort die Rüssler niemals, so dass es nicht im geringsten zweifelhaft sein kann, dass lediglich die Anwesenheit der Ameise die Baumwolle vor den Angriffen der schädlichen Käfer schützt. Es will dies um so mehr heissen, als die Rüssler auf den überall wildwachsenden Baumwollenbäumen die günstigsten Stätten für ihre Entwickelung finden. Offenbar ist Centralamerika die Heimat gewisser Baumwollenarten und gleichzeitig die Heimat des Baumwollenrüsslers. Als nun die Baumwolle auch nach nördlicheren Ländern, wie Mexico und Texas, verbreitet wurde, wurde auch allmählich das Verbreitungsgebiet des schädlichen Käfers erweitert. Die gleichzeitige Verbreitung der schützenden Ameise hingegen ist leider unterblieben.

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 763, S. 548 ff.

Es liegt nun Nichts näher als der Versuch, die Ameise nachträglich nach Mexico und den Vereinigten Staaten einzuführen und so ein sehr wirksames, weil natürliches Mittel zur Bekämpfung des Baumwollenrüsslers zu gewinnen. Für die Ausführbarkeit dieses Versuches spricht zunächst die Thatsache, dass die Ameise ein sehr widerstandsfähiges Geschöpf ist; denn Exemplare, die in Gefangenschaft gehalten wurden, ertrugen ohne Nachtheil eine zwölftägige Hungersnoth und liessen sich danach mit Zuckerrohrsaft füttern, ohne bei dieser Diät Schaden zu nehmen. Dazu kommt, dass die Heimat der Thiere höchst wahrscheinlich in dem Hochlande von Guatemala zu suchen ist, wo auch die dortige Baumwollenindustrie ihre Ursprungsstätte gehabt hat. Ist dem aber so, dann ist die Ameise auch im Stande, eine lang dauernde Trockenperiode und einen gewissen Kältegrad zu ertragen; sie wird sich dann in Texas ebenso überwintern lassen wie der Baumwollenrüssler, ja noch leichter, da sich die Nester der Thiere etwa einen Meter tief in der Erde befinden. Die Aussichten auf das Gelingen einer Acclimatisation der Ameisen in den Vereinigten Staaten sind also nicht schlecht; bei einer echt tropischen Species, die ein grosses Bedürfniss nach Wärme und Feuchtigkeit hätte, wäre eine derartige Uebersiedlung von vornherein ausgeschlossen. Schwierigkeiten wird freilich schon die blosse Ueberführung von Colonien und Königinnen verursachen; doch dürften sich diese Schwierigkeiten bei einer genauen Kenntniss der Lebensweise jener nützlichen Ameise mit der Zeit überwinden lassen. Für die Bekämpfung des Baumwollenrüsslers würde damit das beste und sicherste Mittel gefunden sein. WALTHER SCHOENICHEN. [9336]

* * *

Das Sinnesleben der Thiere. Die Bewegungen, durch die ein Thier eine ihm schädliche Einwirkung flieht, oder einen Schlupfwinkel aufsucht, oder einen Nahrungskörper ergreift, finden nach G. Bohn fast immer statt auf Grund der Erregung mehrerer Sinne. Ein Röhrenwurm z. B., der bei der Annäherung eines *Palaemon*-Krebses sich in seine Röhre zurückzieht, spürt erstens mit dem vorderen Theile seines Körpers die Bewegung des Wassers; er bemerkt ferner den Schatten seines Feindes und fühlt diesen letzteren endlich mit den Tentakeln. Diese drei Reize haben das Zurückziehen des Wurmes zur Folge. Doch genügen, um dieselbe Wirkung auszulösen, bereits der an erster und zweiter Stelle genannte Reiz; ja, selbst unter dem blossen Einflusse des leisesten Schattens ziehen sich die Thiere bereits in ihr Gehäuse zurück. Wenn ferner eine Strandschnecke *(Litorina)* bei der Fluth sich einen Schlupfwinkel in dem Gefelse sucht, so bemerkt sie erstens den Wellenandrang des steigenden Meeres; sie folgt zweitens den Schatten, den die Felsen werfen, und sucht sich drittens auf dem beschatteten Gestein eine Zufluchtstätte. Auch hier werden also mehrere Sinneswahrnehmungen ausgelöst; auch hier aber genügt, um denselben

Erfolg zu erzielen, ein einziger Reiz, nämlich die Beschattung. Eine *Litorina*, die von der Seite des offenen Meeres her künstlich beschattet wird, folgt diesem Reize und geht im Wasser zu Grunde. Man findet eine derartige, von dem Object selbst unabhängige Perception der Eigenschaften eines Objectes auch bei höheren Thieren und selbst bei Kindern. Ein Kind bezeichnet oft genug zwei verschiedene Dinge, die eine gleiche Eigenschaft haben, mit demselben Worte. Gewisse Psychologen haben aus diesen Erscheinungen ein Abstractionsvermögen nachzuweisen versucht. So wenig man aber auf Grund obiger Thatsachen annehmen darf, der Röhrenwurm oder die *Litorina* abstrahire, so wenig darf man dieselbe Schlussfolgerung bei den analogen Aeusserungen der Kindesseele ziehen. *(Comptes rendus.)* [9177]

* * *

Die Schlucht des Todes im Yellowstone-Park. Unter dem Namen „Schlucht des Todes“ ist schon seit längerer Zeit eine mächtige Erdspalte im Yellowstone-Park bekannt. Der betreffende Ort verdient seinen gruseligen Namen in der That mit vollem Rechte, da an ihm immer Leichen von grösseren Thieren, so namentlich von Bären, gefunden werden. Eine genauere Untersuchung der interessanten Oertlichkeit hat, wie wir aus *Science* entnehmen, neuerdings F. W. Traphagen vorgenommen. Schon bei seinem ersten Besuche der Schlucht fiel diesem Forscher auf, dass ein ziemlich starker Geruch von Schwefelwasserstoff in ihr herrschte. Bei einem erneuten Besuche wurde ferner bemerkt, dass die Silbermünzen, die die Besucher bei sich trugen, eine schwarze Färbung annahmen. So entschloss man sich denn, der Frage mit Hilfe genauer Apparate näher nachzugehen. Bei dieser wissenschaftlichen Untersuchung ergab sich nun, dass die Luft in der Schlucht neben deutlichen Spuren von Schwefelwasserstoff nicht weniger als 10 Procent Kohlendioxyd enthielt. Eine nähere Nachforschung zeigte, dass diese Gase ihren Ursprung aus zahlreichen Spalten des Gesteins nahmen. Die Analyse der diesen Spalten entweichenden Luft lehrte, dass sie etwa 1 Procent Schwefelwasserstoff und 50 Procent Kohlendioxyd enthielt. Da nach den bisherigen, freilich noch einer näheren Untersuchung bedürftigen Feststellungen bereits $^1/_{10}$ Procent Schwefelwasserstoff in der Athemluft eine tödliche Wirkung auf Organismen entfalten kann, so dürfte die Todesursache der in der Schlucht des Todes vorgefundenen Thierleichen klar auf der Hand liegen. Fliegen, die Traphagen in die Ausströmungsöffnungen der giftigen Gase hielt, verstarben schon nach 6 Secunden. Es gelang ferner, festzustellen, dass das im oberen Theile der Schlucht fliessende Wasser eine entschieden saure Reaction zeigt; unterhalb der Gasausströmungen ist diese saure Reaction, die auf die Anwesenheit von Schwefelsäure zurückzuführen ist, verschwunden. Man wird daher wohl nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass die Entstehung des Schwefelwasserstoffes und des Kohlendioxydes ihre Ursache in der Einwirkung des schwefelsäurehaltigen Wassers auf Carbonate und Sulfide hat.

W. Sch. [9229]

* * *

Dauer des Holzes im Erdboden. Versuche mit kleinen, in die Erde gegrabenen Klötzen verschiedener Holzarten ergaben folgende Resultate: Birke und Espe verwittern in drei Jahren, Weide und Rosskastanie in vier, Ahorn und Rothbuche in fünf, Ulme, Esche, Hagebuche und Pappel in sieben Jahren. Eiche, schottische Fichte, Weymouthkiefer und Silberfichte verwittern in einer Tiefe von 13 mm in sieben Jahren. Lärche, Wacholder und amerikanische weisse Ceder waren nach Ablauf dieser Zeit noch unversehrt. Die Dauerhaftigkeit von gezimmertem Bauholz, welches vor Feuchtigkeit so geschützt ist, dass es vollkommen trocken erhalten werden kann, erstreckt sich auf beinahe unbegrenzte Zeit. [9250]

BÜCHERSCHAU.

W. Ostwald. *Malerbriefe.* Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei. 8°. (VIII, 165 S.) Leipzig, S. Hirzel. Preis 3 M., geb. 4 M.

Das hier angezeigte kleine Werk des wohlbekannten Chemikers verdient in den weitesten Kreisen gelesen und beherzigt zu werden, denn es ist dazu angethan, Klarheit zu schaffen und ein richtiges wissenschaftliches Verständniss anzubahnen auf einem Gebiet, dessen Wichtigkeit gar nicht hoch genug veranschlagt werden kann und auf welchem bis jetzt leider zumeist nur Unberufene mit Phrasen und unklaren Meinungen sich breit gemacht haben. Es ist dies die Frage nach einer Reform unserer Maltechnik und nach der Gewinnung von Gesichtspunkten, von denen aus sich die Wahrscheinlichkeit eines dauernden Bestandes unserer Kunstwerke erörtern lässt.

Referent hat in den Spalten des *Prometheus* häufig das Wort zu dieser Frage ergriffen und darauf aufmerksam gemacht, wie verderblich es ist, wenn die technische Seite der Malerei von Leuten behandelt wird, welche keine Ahnung von Chemie und Physik haben, und wie bedenklich das Experimentiren ist, dem sich heutzutage fast alle Maler von rein empirischen Gesichtspunkten aus hingeben. Als ganz besonders gefährlich muss das Streben nach der sogenannten „Wiedererweckung der Malmethoden der alten Meister“ bezeichnet werden. Diese Methoden sind in ihren Einzelheiten nicht bekannt, und Alles, was auf Grund unvollständiger alter Recepte in dieser Hinsicht zusammengestellt und angepriesen worden ist, beruht zu neunundneunzig Hundertsteln auf der individuellen Anschauung moderner Empiriker, welche nicht im Stande sind, sich von der Tragweite ihrer Arbeit Rechenschaft zu geben. Da sie ausserdem bei der geschäftlichen Ausnutzung ihrer „wiedergefundenen alten Malmethoden“ von diesen nur das, was sie für gut befinden, mittheilen, das Wesentliche aber zum Theil verschweigen, so ist dem gröbsten Unfug in der Technik der Malerei Thür und Thor geöffnet, und man kann mit aller Sicherheit sagen, dass nur ein geringer Theil der heute producirten Kunstwerke im guten Zustande ein höheres Alter erreichen wird. Dieses wäre nicht so sehr zu beklagen, wenn der drohende Verfall sich nur auf das Geringwerthige beschränken würde; aber leider gehen auf diesem Gebiete technische und künstlerische Vollkommenheit nicht Hand in Hand, ja, es ist vielleicht ein grösserer Procentsatz der wirklich guten Werke dem Untergang geweiht, als dies bei den mittelmässigen Erzeugnissen der Fall ist, weil der regsame Geist unserer genialsten Künstler diese mehr dazu treibt, auch in der Technik ihrer Kunst zu experimentiren, während mittelmässige Maler auch in technischer Hinsicht oft mit der Mittelmässigkeit, die ihnen zu Gebote steht, zufrieden sind.

Der Grund, weshalb auf dem Gebiete der Maltechnik so traurige Zustände herrschen, liegt darin, dass die mit den nöthigen naturwissenschaftlichen Kenntnissen ausgestatteten Sachverständigen auch ihrerseits diese Kenntnisse nicht nützlich verwerthen können, wenn sie nicht über die

Erfahrung und das Verständniss des praktisch thätigen Künstlers verfügen. Leider aber ist dies fast niemals der Fall. So kommen wir denn nicht vorwärts, weil unsere Chemiker nicht malen und unsere Maler nicht experimentiren können.

Unter diesen Umständen ist es wirklich mit grossem Dank zu begrüssen, dass Ostwald, welcher neben seiner Thätigkeit als Chemiker zu seiner Erholung die Malerei betreibt und ein Dilettant von nicht geringem Geschick ist, sich des Gegenstandes angenommen hat. In einer Reihe von Briefen, die an einen befreundeten Maler gerichtet sind, erörtert er die Technik der verschiedenen Malweisen vom chemischen und physikalischen Standpunkte aus. Diese Darlegungen sind mit der vollen Beherrschung des Gegenstandes geschrieben, wie man sie von einem so hervorragenden Forscher nicht anders erwarten kann, dabei aber klar und verständlich auch für Denjenigen, der selbst über das geringste, bei Gebildeten vorkommende Maass von naturwissenschaftlichen Kenntnissen verfügt. Der Stil dieser Briefe ist trotz einer gewissen Trockenheit dennoch anregend und fesselnd; das kleine Buch liest sich leicht und überrascht nicht selten durch die knappe Klarheit, mit welcher sogar recht verwickelte Probleme in wenigen Worten dargelegt werden. In manchen Einzelheiten wird der Verfasser bei seinen Fachgenossen auf Widerspruch stossen, so z. B. bei seiner unbedingten Verurtheilung aller Theerfarbstoffe und mit seiner Behauptung, dass Preussisch-Blau zu den echten Farbstoffen zu rechnen sei. In anderen Dingen werden ihm die Maler widersprechen, so z. B. bei seinem abfälligen Urtheil über die englische Aquarelltechnik. Aber die Thatsache, dass man hier oder dort anderer Meinung sein kann als der Verfasser des angezeigten Werkes, raubt diesem letzteren nicht das Geringste von seiner Bedeutung. Ostwalds *Malerbriefe* sind dazu angethan, sowohl die Künstler, wie auch die Industrie, welche für den Bedarf der ersteren arbeitet, zum heilsamen Nachdenken anzuregen. Ganz besonders aber seien sie denjenigen Organen des Staates empfohlen, welche dazu berufen sind, die Kunst zu pflegen. Die Nothwendigkeit naturwissenschaftlichen und speciell chemischen und physikalischen Unterrichtes an den Kunstakademien, für welchen Ostwald eintritt, ist oft genug betont worden, bisher aber ohne nennenswerthen Erfolg. Es wäre von grösster Bedeutung, wenn diese überzeugend geschriebenen Darlegungen eines hervorragenden Forschers auch auf diesem Gebiet endlich den Stein ins Rollen brächten.

In München hat man seit einiger Zeit begonnen, der Technik der Malerei auf Grund wissenschaftlicher Erwägungen näher zu treten. Im ganzen übrigen Deutschland ist die Maltechnik noch ohne jeden Schutz und ohne jede Hilfe. Nach wie vor experimentiren die Künstler ohne alle wissenschaftlichen Anhaltspunkte, nach wie vor wird bei der Herstellung sowohl wie beim Ankauf von Gemälden der Gesichtspunkt ihrer wahrscheinlichen Dauer vollständig unbeachtet gelassen. Und doch wissen wir, dass grosse Künstler, wie Menzel, Böcklin und Lenbach, ja sogar der in jungen Jahren dahingegangene Makart, den Verfall ihrer Jugendarbeiten selbst haben erleben müssen.

Ob es Ostwald gelingen wird, der Technik des Pastells, welche er für die vollkommenste aller Malweisen zu halten scheint, zu erweiterter Anwendung zu verhelfen, mag dahingestellt bleiben. Aber er würde sich mit seinen *Malerbriefen* schon dann ein gar nicht hoch genug zu schätzendes Verdienst erwerben, wenn es ihm gelänge, die maassgebenden Kreise davon zu überzeugen, dass es endlich an der Zeit ist, die Frage nach einer richtigen Ausgestaltung der Technik der Malerei einer erneuten planmässigen und von wissenschaftlichen Gesichtspunkten getragenen Bearbeitung zu unterwerfen.

OTTO N. WITT. [9281]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Thomé's, Dir. Prof. Dr., *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.* Fünfter Band: Kryptogamen-Flora, Moose, Algen, Flechten und Pilze (die Farne befinden sich in Band I), herausgegeben von Prof. Dr. Walter Migula. Ca. 15000 Arten und ebensoviele Varietäten, vollständig in drei Bänden (V, VI und VII) oder ca. 40—45 Lieferungen mit ca. 90 Bogen Text und ca. 320 farbig und schwarzlithographierten Tafeln. Lieferung 14—17. gr. 8°. (S. 369—512 u. I—VI m. 19 Taf.) Gera (Reuss j. L.), Friedrich von Zezschwitz. Preis der Lieferung 1 M.

Martens, A., Dir., Prof. u. Geh. Reg.-Rat, und M. Guth, Kgl. Landbauinsp. *Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin* auf dem Gelände der Domäne Dahlem beim Bahnhof Gross-Lichterfelde West. Denkschrift zur Eröffnung. Mit zahlreichen Textfiguren und 6 Tafeln. 4°. (IV, 380 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 10 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Wenn Herr Johs. Schmidt in seinem „Rundschau"-Artikel (*Prometheus* Nr. 757, S. 462 ff.) neben anderen Erscheinungen auch die Invasion laichender Frühjahrsheringe in den Kaiser Wilhelm-Canal auf die Wirkung der in den letzten Jahren stärker auftretenden Thätigkeit der Vulcane zurückzuführen glaubt (Heringe sollen seit 1901 zum ersten Male den Kaiser Wilhelm-Canal als Laichplatz erwählt haben), so will dies Beispiel für seine Theorie insofern nicht recht passen, als der Entdecker der Laichplätze im Kaiser Wilhelm-Canal, der Königliche Oberfischmeister A. Hinkelmann in Kiel, bereits 1896 auf seinen Versuchsfahrten sowohl Schwärmen laichreifer Heringe als auch (später) junger Heringe begegnet ist; der erste, auch heute noch bedeutendste Laichplatz wurde von ihm am 17. April 1899, also lange vor den gewaltigen Eruptionen auf Martinique, nachgewiesen. Von einer Verschiebung der Laichplätze kann ebensowenig die Rede sein, als die Frühjahrslaicher auch das benachbarte ältere Laichrevier, die Schlei, in grossen Schwärmen aufsuchen. Manche Phase des Heringslebens deckt der Schleier; so wissen wir nicht, was die Heringe befähigt, mit unfehlbarer Sicherheit ihre alten Laichplätze wiederzufinden, noch viel weniger, neue Laichfelder durch eine schmale, noch dazu ziemlich landeinwärts gelegene Eingangspforte (Holtenauer Schleusen) aufzusuchen. Hinkelmann vermuthet, dass die Heringe gegen den Brackwasserstrom, der aus dem Canal austritt und sich dem Empfindungsvermögen eines Herings noch ziemlich weit in die Ostsee hinaus bemerkbar mache, anschwimmen und also das Ziel erreichen. (Vergl. auch meine Arbeit: *Das Vordringen der Ostseeorganismen in den Kaiser Wilhelm-Kanal, mit besonderer Berücksichtigung der wichtigsten Nutzfische*, in *Nerthus*, Illustr. Zeitschrift für volkstümliche Naturkunde etc., 1904, Heft 6 u. 7 [Altona-Ottensen, Chr. Adolff's Verlag].) [9307]

Kiel. Barfod.